

SERVIDOR DE MAPAS: O EXEMPLO DO NÚCLEO CURUCUTU – SP *

Alfredo Pereira de Queiroz Filho**

RESUMO

Este artigo retrata a experiência de implementação de um servidor de mapas e discute as características da publicação de uma base cartográfica, a do Núcleo Curucutu e o seu entorno, pela Internet. As principais vantagens do seu uso são: a gratuidade do software, ampliação das alternativas para a divulgação dos mapas, acesso irrestrito aos usuários e simplicidade dos procedimentos operacionais. A instabilidade das versões mais novas do programa e a quantidade e tamanho dos arquivos temporários produzidos foram considerados os principais aspectos negativos da sua implementação.

PALAVRAS-CHAVE

Servidor de mapas, Internet, Parque Estadual da Serra do Mar (Núcleo Curucutu), código aberto, direitos autorais.

ABSTRACT

This paper is about an experience of implementation of a map server and deals with the characteristics of the publication in the Internet of a specific cartography database: the one of Curucutu and surroundings. The main advantages of its use include the fact that the software is free, that there is a wider range of alternatives as to making the maps available, that the access is free to all users and that operational procedures are very simple. The main negative aspects were the instability of the latest versions of the software and the size of the temporary files created.

KEY WORDS

Map server, Internet, Parque Estadual da Serra do Mar (Núcleo Curucutu), open source, copyright.

* Disponível em <http://www.geografia.fflch.usp.br> opções: links e Núcleo Curucutu.

**Docente do Departamento de Geografia FFLCH USP / aqueiroz@usp.br

1 - Introdução

O armazenamento, manipulação e distribuição de informações experimentaram um grande impulso no final do século XX. A década de 1980 e os anos posteriores foram extremamente férteis para o desenvolvimento das tecnologias de comunicação e informática. A Cartografia se beneficiou amplamente com a disseminação dos computadores, primeiro para a automação dos cálculos, posteriormente com o banco de dados, editor de desenhos, armazenamento, gerenciamento, visualização e impressão dos mapas e, atualmente, com as perspectivas de acesso, obtenção e manipulação de dados pela Internet.

O servidor de mapas é um exemplo deste panorama. Pode ser definido como uma ferramenta que utiliza a Internet como meio para gerenciar as representações cartográficas e os atributos a elas associados.

Sua importância é realçada quando se observam as limitações dos endereços eletrônicos que oferecem mapas na Internet. Na maioria dessas páginas da web¹, a representação cartográfica é uma imagem estática, com pequena ou nenhuma possibilidade de manipulação. Os servidores de mapas, ao contrário, permitem um nível muito maior de interatividade, facultando aos operadores a execução de comandos - como ampliar, mover, consultar e combinar planos de informações - que aumentam a capacidade de exploração do conteúdo dos mapas.

O motivo para a elaboração deste trabalho surgiu do vínculo do autor com

o ensino e a pesquisa de Cartografia e do desafio que a sistemática evolução das tecnologias impõe aos pesquisadores desta área. Este desenvolvimento aplicado da informática cria, conforme KEMP et al (1998: 5), circunstâncias particulares aos profissionais que trabalham com mapas, pois um percentual significativo desses conhecimentos tecnológicos fica obsoleto em prazos inferiores a seis meses; e os produtos, serviços e idéias surgem em volume e velocidade muito maiores do que os usuários conseguem assimilar.

É neste contexto de constante desenvolvimento tecnológico que este artigo se insere. Seu objetivo é relatar a experiência de utilização do servidor de mapas, o Maplab, com a base cartográfica (hidrografia, rede viária, curvas de nível, limites municipais e do núcleo e coordenadas UTM) do Núcleo Curucutu, que integra o Parque Estadual da Serra do Mar (PESM), além de abordar algumas implicações da publicação de mapas pela Internet, como a arquitetura cliente/servidor, os software gratuitos (open source) e os direitos autorais dos mapas.

2 - Internet

A definição de Internet mais difundida é a de uma rede mundial de computadores. Entretanto, CARVALHO (1994: 6), a define como um sistema de redes interconectadas, que utiliza o protocolo TCP/IP (Transmission Control Protocol/ Internet Protocol).

A arquitetura da Internet utilizada na interconexão e na interoperação de

sistemas heterogêneos é composta por dois protocolos principais: o IP (Internet Protocol), que é responsável pelo encaminhamento de pacotes de dados desde a origem até o seu destino, e o TCP (Transmission Control Protocol), que tem a missão de dividir e remontar os pacotes de informação.

Uma das grandes vantagens do TCP/IP, parte da razão do seu sucesso, é que o protocolo permite a comunicação entre computadores independentemente do sistema operacional utilizado, como por exemplo: Unix, Windows, Linux.

A Internet é conhecida como uma rede comutada por pacotes². Neste tipo de rede, não há necessidade de estabelecimento de uma conexão exclusiva de contato entre o receptor e o emissor. Os pacotes enviados seguem por várias rotas diferentes ao mesmo tempo, para depois serem remontados no local de recepção.

2.1 - Arquitetura cliente/servidor

Pode ser definida como o modelo de interação de um sistema distribuído, onde as partes se comunicam por intermédio de perguntas e respostas. O solicitante é denominado de cliente e o programa que responde é chamado de servidor.

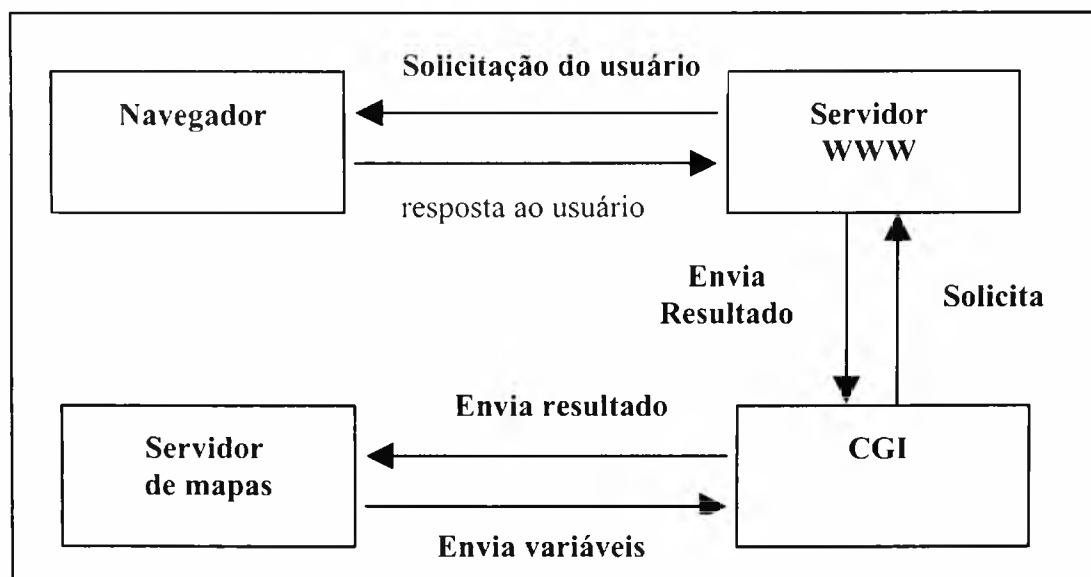
De maneira geral, o termo servidor se aplica a qualquer programa que ofereça um serviço que possa ser acionado pela rede. Um servidor aceita a solicitação enviada pela rede, executa a operação e retorna o resultado ao solicitante. O programa que está em execução torna-se um cliente quando envia uma solicitação ao servidor e espera a resposta.

No acesso cotidiano à Internet, o cliente é o navegador³ do usuário e o servidor é o computador que armazena os dados nos quais o cliente está interessado. A conexão é feita com o servidor, na maioria dos casos, mediante uma Local Area Network - LAN (rede local), uma linha telefônica ou uma Wide Area Network - WAN (rede de longa distância) e a conexão é mantida apenas durante o intercâmbio de informações. O principal motivo para a utilização desta arquitetura é que permite o acesso simultâneo de muitos clientes aos mesmos arquivos e aplicativos armazenados num único servidor.

2.2 - Operações no servidor

Neste tipo de configuração, as operações de processamento ocorrem exclusivamente no servidor. Como foi mencionado, o usuário aciona seu navegador para realizar uma consulta e a envia pela Internet. O servidor processa a requisição e envia a resposta para o solicitante.

No entanto, como o navegador não consegue se comunicar diretamente com o servidor de mapas, é necessário que esta ligação seja realizada por uma interface. A forma mais difundida de materializar esta integração é denominada Common Gateway Interface - CGI (**ver figura 1**).

Figura 1: exemplo de interface CGI Fonte: adaptado de PENG (1997).

As principais vantagens do seu uso são:

- concentração de programas e dados em um só equipamento;
- facilidade de controle do acesso aos dados;
- interface amigável. É desnecessária a instalação de qualquer programa (plug-in) para a sua operação;
- a velocidade de processamento das solicitações não está vinculada ao tipo de equipamento do cliente, pois todo o processamento é realizado no servidor;
- manutenção da integridade e facilidade de atualização dos dados.

Como desvantagens deste tipo de processamento, pode-se citar:

- operações como overlay e buffer (operação booleana de cruzamento e definição de área de influência) são difíceis, senão impossíveis de implementar;
- qualquer alteração, por menor que seja, deve ser enviada ao servidor. Isto aumenta o tráfego na Internet e, quando

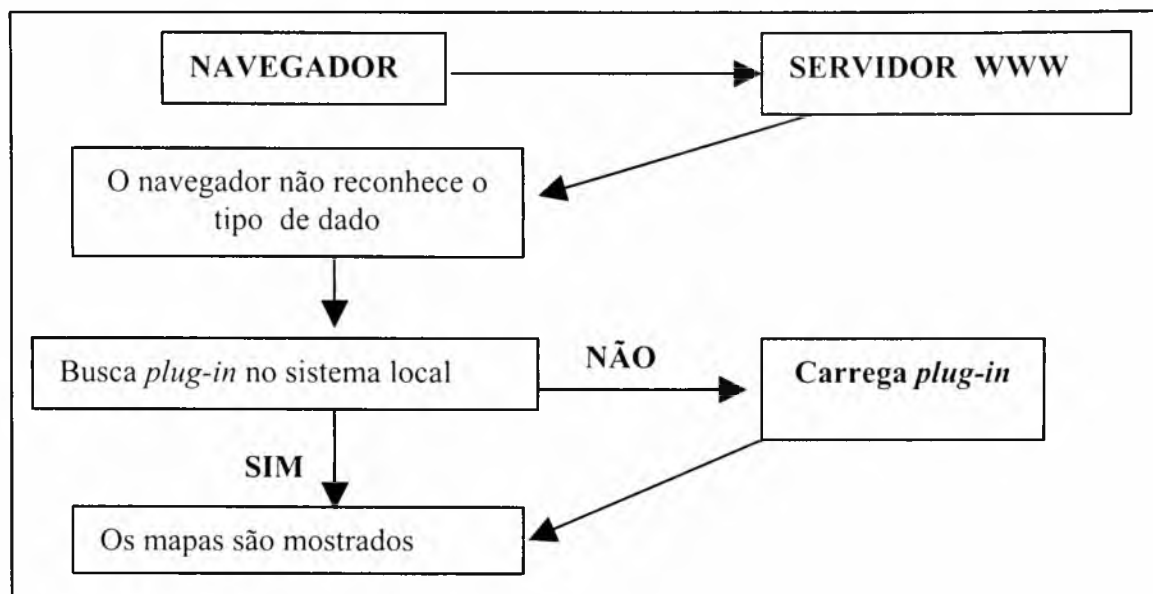
o número de usuários simultâneos é muito grande, a velocidade de resposta do servidor diminui;

- a capacidade de processamento do equipamento do cliente não é explorada.

2.3 Operações no cliente

Esta configuração se caracteriza pelo processamento de dados e análises no equipamento do cliente. Os dados e o programa residem inicialmente no servidor, mas são enviados ao usuário, após sua solicitação, para que sejam processados localmente. As principais maneiras de concretizar este tipo de transação envolvem os plug-in e applet.

Um plug-in pode ser definido como um pequeno aplicativo, instalado no equipamento do cliente, capaz de expandir a capacidade do navegador e aumentar sua comunicação com os dados geográficos e mapas (**ver figura 2**). É um módulo dinâmico, que só utiliza

Figura 2: esquema de funcionamento do plug-in / Fonte: adaptado de PENG (1977)

memória quando é acionado e permite que operações como ampliar/diminuir (zoom), mover e consultar sejam realizadas localmente.

As vantagens de utilização são:

- realização de parte do processamento no equipamento do usuário, reduzindo o tráfego na rede e minimizando as solicitações ao servidor;
- consumo de memória somente quando o plug-in está sendo usado;
- extensão da capacidade de processamento do servidor de mapas, possibilitando consultas mais sofisticadas como buffer e overlay.

As principais desvantagens são:

- necessita a instalação do programa (uma vez por equipamento);
- cada tipo de plataforma (Unix, Windows, Linux) requer um plug-in diferente. Cada Servidor de mapas ou Sistema de Informações Geográficas - SIG também exige um módulo específico. Estes

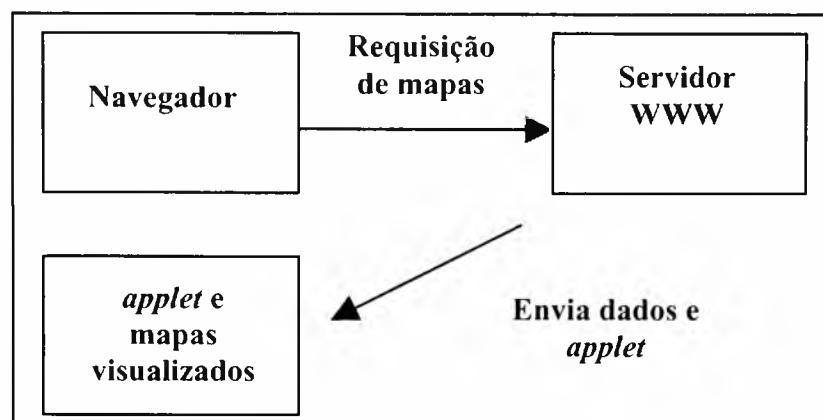
programas ficam residentes e ocupam espaço em disco;

- o tamanho dos plug-in se torna cada vez maior, para atender à crescente sofisticação das operações dos servidores de mapas e SIGs na Internet.

Os applet são mini aplicativos, escritos na linguagem Java, que são executados a partir do navegador. São descarregados e acionados no equipamento do usuário de acordo com sua solicitação (**ver figura 3**). Exemplos de applet podem ser as funções de zoom, consulta, rótulo, etc.

Os seus principais benefícios são:

- a instalação ocorre conforme demanda do usuário. São automaticamente apagados quando o operador encerra a conexão;
- aproveitamento dos recursos do equipamento do cliente;
- o funcionamento ocorre independentemente do tipo de plataforma;
- maior flexibilidade e segurança. Os arquivos também tendem a ser menores

Figura 3: esquema de funcionamento do applet Java - Fonte : adaptado de PENG (1997)

e, portanto, trafegam mais rápido pela Internet.

A principal desvantagem do uso de applet é que não permite salvar dados e resultados de análises no computador do cliente, em decorrência das restrições de segurança da linguagem Java.

3 - Maplab

O Maplab é um conjunto de ferramentas que utiliza a Internet como meio para criar e gerenciar mapas. Este aplicativo utiliza os recursos dos software Mapserver e PHP, ambos desenvolvidos sob a filosofia open source (discutida a seguir). Criado e mantido por DM Solutions⁴ o Maplab é composto por três componentes: MapEdit, MapBrowser e GmapFactory, descritos a seguir:

- MapEdit: é a ferramenta de edição e organização dos mapas e imagens. Permite a inserção/exclusão de mapas, controle de cores e fontes, legenda, escala de visualização, entre outros;

- MapBrowser: é o módulo que permite a inserção de dados localizados em outros servidores. Pode também especificar a projeção e tamanho dos mapas;
- GmapFactory: destina-se à criação dos aplicativos, possibilitando a definição do layout e alteração das características da interface gráfica dos site.

As origens do desenvolvimento do programa Mapserver estão associadas à Universidade de Minnessota, com cooperação da National Aeronautics and Space Administrations – NASA e do Departamento de Recursos Naturais de Minnessota, no projeto denominado de ForNet. O software Mapserver permite a criação de mapas personalizados, combinando planos de informações (layer) e a consulta ao banco de dados.

Este aplicativo foi desenvolvido sob a filosofia do código aberto (open source)⁵. Significa que qualquer usuário pode ter acesso e modificar o arquivo do programa. Entretanto, o padrão open source exige também que:

- a distribuição seja gratuita. Não se pode comercializar, cobrar taxas ou royalties, pelo software ou parte dele;
- o programa deve incluir o código de fonte e o arquivo compilado;
- os programas dele derivados devem ser distribuídos sob os mesmos termos da licença do software original;
- as versões modificadas por terceiros receberão nome ou número diferentes, para preservar a integridade da autoria do código fonte.

O Mapserver é um instrumento de consulta e análise de dados espaciais pela Internet, que explora o equilíbrio de processamento dos dados entre o cliente e o servidor, considerando as limitadas taxas de transferência de dados via Internet. Combina os applets, que operam no lado do cliente e processamento via CGI, do lado do servidor, para melhorar o desempenho do programa.

O PHP (Hipertext Preprocessor)⁶ é uma linguagem de programação destinada a gerar páginas para a web. Com o PHP, o usuário associa os recursos de uma linguagem estruturada de programação às facilidades de criação do código HTML (Hypertext Mark-up Language). A integração entre o Mapserver e o PHP é obtida pelo MapScript, que é um módulo que permite a comunicação entre os programas.

A experiência de implantação do servidor de mapas no Departamento de Geografia foi realizada no segundo semestre de 2002, em um computador dotado do sistema operacional WINDOWS NT 4.0 e do programa Internet Information Service (IIS). Para

que o Maplab seja instalado, o operador deve possuir conhecimento e privilégio de administrador do sistema, para alterar as permissões de acesso e segurança de diretórios no servidor de dados da Internet.

O processo de instalação dos programas não foi trivial. Embora todas as etapas estejam bem documentadas e exista uma lista de usuários que prontamente responde às principais dúvidas, a quantidade de detalhes e passos requeridos para a instalação é grande e varia de acordo com o tipo de sistema operacional e servidor. *Os aspectos que criaram mais dificuldades, foram:*

- incompatibilidade entre as versões de PHP, Mapscript e Maplab elaboradas em épocas distintas (é impossível instalar a versão mais antiga do Maplab com a versão nova do PHP). As opções adotadas foram Maplab 2.0 rc2, PHP 4.2.3 e Mapscript 3.6;
- o diretório que contém arquivos sobre projeções deve ser instalado em local pré-determinado (c:/proj), caso contrário, o programa não funciona;
- a instalação da versão Maplab 2.0 rc3, lançada durante a elaboração do trabalho, gerou um número tão elevado de problemas que se optou por re-instalar a versão mais antiga e confiável;
- a utilização do programa cria uma quantidade de arquivos temporários tão grande, que é necessário implementar uma rotina de limpeza periódica no diretório temporário.

Para facilitar o acesso, após sua implementação, o servidor de mapas foi

associado ao site do Departamento de Geografia. Pode ser visualizado no endereço <http://www.geografia.fflch.usp.br>, seguido do acionamento da opção links, do menu lateral esquerdo, e da alternativa Núcleo Curucutu, inserida no item Servidor de Mapas.

4- Área de estudo

A base cartográfica utilizada neste trabalho corresponde ao Núcleo Curucutu, do Parque Estadual da Serra do Mar (PESM), e o seu entorno. O Instituto Florestal, subordinado à Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, é o órgão responsável pela administração do parque. Curucutu é um dos oito núcleos criados para viabilizar as atividades de fiscalização e conservação dos 315.000.00 ha de Mata Atlântica do PESM.

O núcleo possui uma área de 25.409 ha. Deste total, 12.360 ha são oriundos da Reserva Florestal do Curucutu, criada em 1960, em terras devolutas. Os 13.049 ha restantes foram anexados quando o Parque Estadual da Serra do Mar foi criado, unindo as Reservas Estaduais de Itanhaém e de Itariru, em 1977, as quais ainda estão em processo de regularização fundiária.

Localiza-se na porção sul do município de São Paulo, norte de Itanhaém, sudeste de Embu-Guaçu e Juquitiba, e a leste de Pedro de Toledo. O acesso à sede do núcleo é realizado pelo Planalto, a partir de Parelheiros, aproximadamente a 70 quilômetros de distância da capital. Embu-Guaçu, a cidade mais próxima, fica a 15 Km da sede.

Os arquivos foram produzidos e cedidos por Sílvia Maria Bellato Nogueira. Foram gerados para sua dissertação de mestrado, intitulada "Análise da suscetibilidade ambiental e diretrizes para o zoneamento do Núcleo Curucutu do Parque Estadual Serra do Mar (SP)" O trabalho, executado no Departamento de Geografia na UNESP, campus de Rio Claro, foi orientado pela Profa. Dra. Iandara Alves Mendes e concluído em 2001.

As cartas topográficas utilizadas no processo de vetorização foram: IBGE, escala 1/50.000, folhas Embu-Guaçu (1984), Riacho Grande (1984), Mongaguá (1971) e Instituto Geográfico e Geológico, escala 1/50.000, folha de Itanhaém (1972), respectivamente SF-23Y-C-VI-3, SF-23-Y-C-VI-4, SF-23-V-A-III-2 e SF-23-V-A-III-1.

Os planos de informação selecionados foram hidrografia, curvas de nível (eqüidistância de 20 m), curvas mestras (eqüidistância de 100 m), ferrovias, rodovias e acessos pavimentados, caminhos e trilhas, limites municipais e do núcleo, coordenadas UTM e linha de costa (oceano). Para atender à necessidade do Maplab, esta base foi convertida do formato dgn, do programa Microstation, para o formato shape (shp), do software Arc View. A composição colorida é formada pelas bandas 3, 4 e 5, do satélite LANDSAT TM 7, obtidas em setembro de 1999 (219/77F).

5 - Considerações sobre direitos autorais

Conforme MARTINS FILHO (1998: 183), os direitos autorais lidam

basicamente com a imaterialidade, principal característica da propriedade intelectual. As obras protegidas são as criações do espírito, expressas por qualquer meio ou fixadas em qualquer suporte, tangível ou intangível, conhecido ou que se invente no futuro. Incluem textos de obras literárias, artísticas ou científicas, conferências, alocuções, sermões; obras dramáticas, dramático-musicais, coreográficas, audiovisuais, cinematográficas, fotográficas; desenhos, pinturas, gravuras, esculturas, litografia, ilustrações, mapas, projetos, esboços e obras plásticas referentes à arquitetura, paisagismo, adaptações, traduções, programas de computador, coletâneas, antologias, enciclopédias, dicionários, base de dados, que, pela seleção, organização ou disposição do seu conteúdo, constituem uma criação intelectual.

Segundo GANDELMAN (1997: 28), é a partir da invenção de Gutenberg a impressão gráfica de tipos móveis - que surge o problema da proteção jurídica do direito autoral. Concomitantemente, desencadeou duas questões importantes: primeiro, a censura, pois os privilégios eram concedidos pelos governantes, e, em segundo lugar, o conflito de interesses entre editores e autores, uma vez que, nos primórdios, a maior parte das concessões era em favor dos editores e não dos autores.

O objeto do direito autoral é a proteção das obras intelectuais por sua originalidade ou a sua criatividade⁷ O direito autoral apresenta dois principais aspectos:

- *moral*: a garantia do criador de que o seu nome, pseudônimo ou sinal seja

publicado junto com a obra, na qualidade de autor. O respeito à integridade da obra, e os direitos de modificá-la e retirá-la de circulação;

- *patrimonial*: visa regular as relações jurídicas da utilização econômica das obras intelectuais.

As referências bibliográficas sobre os direitos autorais dos mapas são escassas. CASTILHO (2001: 1) afirma que o fato é muito grave, pois nem na época das cartas topográficas analógicas a idéia da proteção autoral se consolidou. Hoje, com o desenvolvimento da informática e telecomunicações, manifesta pela Internet, Sistemas de Informações Geográficas - SIG, Sistema de Posicionamento Global - GPS e Sensoriamento Remoto, a situação se tornou muito mais complexa. O autor menciona os aspectos mais controversos da legislação sobre os mapas:

- considerando que a carta topográfica é uma obra coletiva e feita sob encomenda, como solucionar o conflito de interesses do autor, que costuma ser uma empresa privada, que pode explorar com exclusividade a obra e, de outro, o interesse do contratante, na maior parte das vezes um órgão público, na difusão do conhecimento e da cultura?

- a atualização, a digitalização e a geração de mapas temáticos, produzidos a partir de uma carta topográfica pública, sem fins comerciais, requerem autorização onerosa da respectiva agência?

Na interpretação de José Roberto Fernandes Castilho, procurador do Estado de São Paulo, a informação geográfica é essencialmente um bem público de uso

comum. Lembra que, no sistema autoral vigente, a produção de obra derivada exige a autorização do autor da obra primígena. A obra derivada, denominação da obra originária transformada, merece igual proteção autoral, desde que constitua uma criação original.

Embora seja considerada uma questão polêmica, o autor entende que não se deve falar em direitos patrimoniais nas cartas derivadas, quando não caracterizar a exploração comercial, pois os atos oficiais são públicos e as informações e os dados estatais se submetem ao princípio da publicidade ampla e irrestrita.

A finalidade é, ainda conforme Castilho, o fator decisivo para caracterizar os direitos autorais. Enquanto o objetivo for científico e, portanto, não comercial, e a fonte estiver devidamente citada, é desnecessário solicitar autorização para a digitalização de cartas topográficas produzidas por órgãos públicos. Se não houver inclusão de informações que caracterize a transformação de conteúdo da obra (somente do formato analógico para o digital), também não cabe ao autor da conversão requerer direitos patrimoniais.

Da mesma forma, se as informações produzidas pelo IBGE e IGG são públicas, nenhuma lei é infringida ao se publicar, visualizar e consultar os mapas pela Internet, desde que mantido o caráter não comercial e mencionados os créditos da fonte utilizada, pois se trata de divulgação científica.

6 - Discussão

O impacto do desenvolvimento tecnológico pode ser observado na melhoria da qualidade e expectativa de vida, na otimização e racionalização da exploração dos recursos naturais e na criação de novas áreas de pesquisa e desenvolvimento. Porém, como mencionado no início do trabalho, existe um viés da tecnologia de ponta que pode se tornar um grande inconveniente para as atividades de ensino e de pesquisa, particularmente nas instituições públicas.

Como parte dos conhecimentos tecnológicos fica obsoleta em prazos inferiores a seis meses e diante do surgimento de produtos e serviços em volume e velocidade muito maiores do que o tempo exigido pelos trâmites de aquisição, treinamento e implementação, é possível supor uma defasagem tecnológica sistemática dos órgãos governamentais, principalmente no que se refere ao uso de software comerciais.

O preço destes tipos de aplicativos, parte cotada em moeda norte-americana, frente às restrições orçamentárias generalizadas do setor público, pode tornar a sua compra inviável ou injustificada e, no limite, instigar o uso de cópias ilegais (piratas). Este aspecto é agravado pelo mito que envolve os programas da área de Geoprocessamento. Alimentado pelas estratégias de marketing das empresas e pela falta de informação técnica sobre os programas, estes aparecem como panacéia para as necessidades de mapeamento e de atualização das bases cartográficas.

Os software comerciais certamente podem colaborar para diminuir as defasagens cartográficas do Estado. Eles representam os esforços mais recentes da área, costumam ser muito bem documentados e o suporte ao usuário geralmente é de bom nível. No entanto, o formato dito “proprietário” de dados⁸ é um aspecto muito desfavorável da sua utilização, pois cada programa possui uma forma própria para armazenar e representar as informações espaciais e os procedimentos para o intercâmbio de dados são considerados pouco eficientes.

Assim, se a instituição adquiriu o software de um determinado fornecedor e produziu um grande volume de dados no respectivo formato, torna-se muito mais difícil optar pela mudança de fabricante, pois a tarefa de conversão de formato dos dados e seus atributos costuma ser muito trabalhosa e cara.

Soma-se a este fato, os exemplos de desperdício de verbas públicas em aplicativos que nunca foram utilizados ou deixaram de sê-lo por carência de equipamento compatível, por falta de treinamento para a implantação e o manuseio, por especificação incorreta ou por dificuldades na conversão de formatos.

A proposta open source representa, para a administração pública, uma alternativa fundamental para a incorporação dos produtos cartográficos. Os aplicativos desenvolvidos sob estes termos são gratuitos, obtidos com facilidade e rapidez pela Internet, e o código fonte pode ser alterado, para que possa atender às diferentes demandas por informações cartográficas. Esta

filosofia de trabalho é responsável por programas de uso cotidiano, como o Linux e o Apache⁹, e os aplicativos, como o GRASS, TerraLib, Mapserver e Maplab¹⁰

Além da vantagem financeira, que dispensa os lentos processos de licitação, o Maplab oferece benefícios operacionais. Permite que o usuário crie e administre o site de qualquer equipamento e use bases de dados localizadas em servidores diferentes, bastando que possua um navegador, conexão com a Internet e a senha de segurança.

Este meio de publicação de mapas torna a sua divulgação muito mais econômica e a sua atualização mais rápida. As bases cartográficas podem ser visualizadas e os seus atributos consultados, com um elevado grau de interatividade, segundo as necessidades do internauta. Contudo, a integridade e a segurança dos dados permanecem preservadas, pois os arquivos não ficam disponíveis para serem copiados ou alterados por usuários anônimos.

A disseminação do uso da Internet, sob uma perspectiva mais ampla, ressalta aspectos importantes, como a rapidez, a abundância e a facilidade na obtenção e na publicação de dados. A rede pode tornar mais rápida a realização de trabalhos e pesquisas, mas diminui, com frequência, o tempo que o usuário se dedica a cada uma das fontes, ao controle da sua qualidade e ao seu processo de produção. O tempo necessário para a compreensão e interpretação dos fenômenos, entretanto, não diminuiu na mesma proporção do que o período utilizado na obtenção dos dados. Embora seja um assunto complexo e abrangente, é possível mencionar pelo menos

duas questões que emergem destas circunstâncias:

- o excesso de informações pode ser considerado tão negativo quanto a sua escassez?
- as facilidades de obtenção de dados, a dificuldade de certificação da sua qualidade e a diminuição dos prazos para a realização das pesquisas poderiam contribuir para o empobrecimento da capacidade de reflexão?

Acredito ser um equívoco responsabilizar as ferramentas e a quantidade de informações pelos eventuais desmandos delas provenientes. Similar ao uso indiscriminado das técnicas quantitativas de análise espacial, nas décadas de 1960 e 1970, a falta de critério na obtenção de dados e a eventual diminuição da capacidade de reflexão não podem ser atribuídas às ferramentas e ao meio onde trafegam as informações, mas sim aos inadequados métodos de análise adotados pelos pesquisadores.

No contexto mais específico e aplicado, da integração Internet e Cartografia, também surgem perguntas pertinentes. É possível destacar aspectos interessantes, como por exemplo:

- se qualquer pessoa que tenha conhecimentos técnicos medianos pode, com um custo baixíssimo, publicar mapas na Internet, como atestar a sua qualidade?
- quando será possível reverter o "isolamento" criado pela diversidade de formatos proprietários de dados cartográficos?
- quanto tempo será necessário para que os programas open source se tornem tão

populares e fáceis de manipular quanto os comerciais?

Se a quantidade e a heterogeneidade das informações disponíveis no ambiente web é enorme, torna-se imprescindível a adoção de mecanismos de busca, indexação e filtros para assegurar a qualidade e procedência das informações. No que se refere aos mapas, criou-se um padrão para representar o histórico do seu processo de obtenção/geração, descrever o seu conteúdo, sua qualidade, sua condição e demais características relevantes, denominado de metadados. Porém, como foram idealizados em épocas e por instituições diferentes, e por conta da grande variedade de necessidades, existem inúmeros formatos distintos de metadados.

Formular especificações que permitam a integração de informações espaciais e propor um formato de dados que possa ser compartilhado entre os sistemas comerciais consagrados é o principal objetivo do consórcio OpenGis¹¹. Fundado em 1994, congrega mais de 200 entidades, entre empresas, universidades e órgãos governamentais, para a difícil tarefa de conceber um formato que possa contemplar todas as especificidades dos usuários e das arquiteturas dos software utilizados.

Nos quase dez anos de atividade do consórcio, um dos seus êxitos mais significativos foi a criação de circunstâncias para a mudança de atitude das empresas em relação ao formato dos dados. Se no passado, a estratégia das empresas era criar um formato específico e forçar o consumidor a permanecer com os produtos da mesma "família de programas", hoje, percebe-se uma

mudança de paradigma. Os esforços têm sido canalizados para a melhoria dos aplicativos e das interfaces de conversão, para que os usuários possam utilizar dados de software distintos.

A comunidade computacional vê a iniciativa open source como uma sólida e irreversível tendência de desenvolvimento. Curiosamente, um dos motivos da sua rápida ascensão é também econômico. Gerida por uma organização sem fins lucrativos, a proposta de código aberto foi “incorporada” por empresas de prestação de serviços. Elas melhoraram as interfaces e aperfeiçoaram os programas gratuitos e, como não podem comercializar os aplicativos, vendem o serviço de assessoria para a instalação, manutenção e personalização dos programas aos clientes, geralmente corporações, que desejam diminuir os altos gastos com software.

O Maplab é produto desta estratégia de comercialização de serviços. A empresa canadense DM Solutions criou uma interface para o programa Mapserver, que facilita seu uso e instalação, e oferece a prestação de serviços cartográficos na Internet. Ao mesmo tempo em que divulga seu nome e suas competências, utiliza os usuários como “pilotos de testes” das novas versões do aplicativo, recebendo notícias das incompatibilidades através da lista de discussão.

É muito difícil prever se e quando os programas gratuitos terão o mesmo nível de popularidade e facilidade de utilização dos software comerciais. As características mencionadas indicam que o processo deverá realmente acontecer e num prazo relativamente curto, pois há

interesses financeiros cada vez maiores. Menos previsível, no entanto, será o comportamento das gigantes do setor, como a ESRI, Integraph e Autodesk, que são pressionadas a oferecer inovações constantes, para se diferenciarem dos concorrentes e justificarem o custo face aos programas gratuitos, e a criar mecanismos de conversão robustos para não perder sua fatia de mercado.

O desenvolvimento digital permitiu avanços inimagináveis há vinte anos. Entretanto, ainda causa reflexos muito importantes na proteção dos direitos autorais, tanto dos programas quanto dos dados. Acredita-se que os programas open source seriam muitíssimo mais difundidos no Brasil, se a fiscalização sobre o uso de cópias ilegais de software fosse mais rigorosa. A exploração comercial das bases cartográficas, por empresas privadas, seria minimizada caso o IBGE fosse mais ágil na conversão do seu acervo para o formato digital.

A lei do direito autoral está totalmente ultrapassada e, conforme NEGROPONTE (1995: 61), como se trata de um processo reativo, é provável que não se consiga mantê-la atualizada frente às inovações tecnológicas. O chamado “mundo digital” permite não só a reprodução das obras, documentos e mapas com extrema facilidade, como a manutenção da sua qualidade e, dependendo do caso, até a melhoria ou atualização do arquivo original. Para CASTILHO (2001: 4), o anacronismo das leis contribui para entendimentos controversos sobre a matéria. Contudo, entende que o uso científico (caráter não comercial) dos mapas produzidos pelas instituições públicas pode ser realizado sem qualquer impedimento de ordem legal.

7 - Considerações Finais

Esta experiência de utilização do servidor de mapas na publicação da base cartográfica do Núcleo Curucutu e entorno, pela Internet, permitiu constatar os seguintes aspectos positivos:

- a gratuidade do programa e a disponibilidade do código fonte, para eventuais personalizações;
- o aumento das alternativas para a divulgação dos mapas;
- a agilidade de atualização das bases;
- o aumento da interatividade entre o usuário e o mapa.

As desvantagens mais significativas foram:

- a quantidade de problemas e incompatibilidades que as novas versões do Maplab possuem;
- a quantidade e tamanho dos arquivos temporários.

8 -Agradecimentos

Ao Prof. Dr. José Roberto Fernandes Castilho, pela presteza e esclarecimentos sobre direitos autorais e à Silvia Maria Bellato Nogueira, pela cessão da base cartográfica do Núcleo Curucutu.

Notas

1. *World Wide Web*, ou simplesmente *web*, é a interface gráfica do usuário da Internet. Pode ser definida como uma grande coleção de documentos interligados por hipertexto.
2. Referência utilizada para definir uma rede que opera com blocos pequenos de dados (pacotes), distribuídos por comutadores (roteadores).
3. Denominação do programa para acesso à Internet (ex.: *Explorer* ou *Netscape*).
- 4 Consultar <http://www2.dmsolutions.ca/webtools/> (acesso em dezembro de 2002).
5. Consultar <http://www.opensource.org> (acesso em dezembro de 2002).
6. Consultar <http://www.php.net> (acesso em dezembro de 2002).
- 7 Ver, em GANDELMAN (1997: 36), os princípios gerais sobre idéias, valor intrínseco, originalidade, territorialidade,

prazos, autorizações, limitações, titularidade, independência e suporte físico.

8. Denominação para a estrutura de armazenamento dos dados de uma determinada marca ou fabricante.

9. Ver <http://www.sourceforge.net> É o *site* que congrega a maioria dos projetos de desenvolvimento de programas com código aberto (hospeda 58.844 projetos e possui 591.866 usuários registrados). Acesso em dezembro de 2002.

10. Ver <http://www.freegis.org> É um *site* que hospeda as iniciativas *open source* na área de Geoprocessamento (acesso em dezembro de 2002).

11. Consultar <http://www.opengis.org> (acesso em dezembro de 2002).

Bibliografia

CARVALHO, T.C.M.B. Arquitetura de redes de computadores OSI e TCP/IP. São Paulo, Editora Makron Books, 1994. 669 p.

CASTILHO, J.R.F. Direito autoral (copyright) de mapas. Entrevista a Marjorie Xavier InfoGeo, Curitiba, ano 3, no 20, p.20-21, jul/ago 2001.

GANDELMAN, H. De Gutenberg à Internet: direitos autorais na era digital. Rio de Janeiro. Editora Record. 1997, 254 p.

KEMP, K.; REEVE, D.E; HEYWOOD, I. Report of the International Workshop on Interoperability for GIScience Education. In: International Workshop on Interoperability for GIScience Education,

IGE'98. The Netherlands, 1998. Anais eletrônicos. Disponível em <<http://www.ncgia.ucsb.edu/ige98/report/ige98.pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2002.

MARTINS FILHO, P. Direitos autorais na Internet. In: Ciência da Informação. Brasília, v. 27, n. 2, p-183-188, mai/ago. 1998.

NEGROPONTE, N. A vida digital. 2ª ed. São Paulo. Editora Companhia das Letras, 1995, 231 p.

PENG, Z.R. An assessment of the development of Internet GIS. In: ESRI User Conference. San Diego, CA. 1997 p.1-14.

Enviado para publicação em dezembro de 2002.

